

La faune préhistorique des grottes des Crosses et de la Grande Barme à Tanay (Vouvry, Valais)

par Magali Schweizer¹

Bull. Murithienne 118: 59-65

ZUSAMMENFASSUNG

Die prähistorische Fauna der Höhlen von Crosses und Grande Barme (Tanay, Vouvry, Wallis)

Der Beitrag untersucht die Funde bezüglich Fauna der beiden Höhlen von Tanay (Crosses und Grande Barme).

Die Höhle von Crosses hat ein umfangreiches Fundmaterial (rund 27 kg) zutage gefördert. Die einzige vorhandene Tierart scheint dabei der Höhlenbär zu sein. Das Material besteht vor allem aus Knochenresten, währenddem Zähne eher selten sind. Mindestens zwölf Bären, davon sieben Jungtiere, sind in dieser Höhle verendet. Ganz junge Tiere wurden keine ausfindig gemacht.

Das in Grande Barme gefundene Material ist weit weniger umfangreich (unter einem kg) und viel versplitterter als dasjenige von Crosses. Auch hier konnte für das Mittelpaläolithikum nur der Höhlenbär nachgewiesen werden. Erhalten haben sich vor allem Zähne. In dieser Höhle sind mindestens zwei Jungtiere und ein älterer Bär verendet.

Es scheint also, dass die beiden Höhlen ausschliesslich vom Höhlenbär bewohnt waren; dies im Gegensatz zur Felsunterhöhlung von Sur-les-Creux, die auch dem Neandertalmenschen (Moustérien) als Jagdunterstand diente. Die Höhle von Crosses scheint überdies vor allem von männlichen Tieren frequentiert worden zu sein.

RESUMÉ

La faune préhistorique des grottes des Crosses et de la Grande Barme à Tanay (Vouvry, Valais)

Le matériel faunique de deux des grottes de Tanay (Crosses et Grande Barme) est étudié ici.

La grotte des Crosses a livré une grande quantité de restes (environ 27 kg). La seule espèce présente semble être l'ours des cavernes. Le matériel est surtout représenté par des restes osseux, tandis que les dents sont peu nombreuses. Au moins douze ours dont sept jeunes sont morts dans cette grotte. L'étude du matériel montre une absence de très jeunes ours.

Le matériel récolté à la Grande Barme est beaucoup moins important (moins d'un kg) et nettement plus fragmenté que celui des Crosses. Là aussi, seul l'ours des cavernes était présent au Paléolithique moyen. L'espèce est surtout représentée par des dents. Au moins deux ours et un vieil individu sont morts dans cette grotte.

Il semble donc que ces deux cavités aient été occupées exclusivement par l'ours des cavernes, contrairement à l'abri Sur-les-Creux qui servit aussi de halte de chasse aux Hommes de Neandertal (Moustérien). La grotte des Crosses paraît avoir été fréquentée préférentiellement par les mâles.

Mots clé: Moustérien, ours des cavernes, paléontologie, Pléistocène supérieur, grotte, Tanay: Vouvry, Valais, *Ursus spelaeus*

¹ Département d'archéozoologie, Muséum d'histoire naturelle de Genève



QUELQUES MOTS SUR L'OURS DES CAVERNES...

L'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*), a vécu en Europe entre 130 000 et 17 000 ans avant le présent. Cette espèce est donc apparue à la fin de l'avant-dernière glaciation (Riss) et a disparu à l'époque où a été peinte la grotte de Lascaux. Comme son nom l'indique, l'ours des cavernes a été retrouvé dans des grottes, où il a laissé de nombreux ossements. Il allait dans les grottes pour hiberner, mais il n'y vivait pas toute l'année.

A l'époque, l'ours brun était déjà présent en Europe mais il n'avait pas les mêmes habitudes que l'ours des cavernes. On retrouve très peu d'os d'ours brun dans les cavernes parce qu'il préférait hiberner ailleurs. L'ours des cavernes était plus végétarien que l'ours brun. Ses pattes arrières étaient proportionnellement plus courtes et son squelette plus massif que celui de l'ours brun. Mais il n'existait pas une grande différence de taille entre ces deux espèces, car à l'époque, les ours bruns étaient beaucoup plus grands qu'aujourd'hui.

L'ours des cavernes paraît avoir été plus grégaire que l'ours brun. Contrairement à ce dernier – un grand solitaire – les ours des cavernes mâles hibernaient à plusieurs dans la même grotte. Par contre, les femelles préféraient hiberner seules avec leurs petits dans des cavités de plus petite taille.

LE MATERIEL DE TANAY

La présence de l'ours des cavernes est attestée dans plusieurs grottes de la région de Tanay (Crosses, Grande Barme, Sur-les-Creux). Ces cavités ont été fouillées par Jean-Christian Spahni en 1949 à la Grande Barme et en 1950 aux Crosses (SPAHNI, 1949 et SPAHNI, 1951). De nouvelles visites ont eu lieu en 1987 avec le groupe PAVAC, à l'occasion d'une campagne de prospection, et en 1999 avec les Musées cantonaux du Valais (ramassage au sol et tamisage des déblais de Spahni).

Le matériel découvert à l'abri Sur-les-Creux en 1999 a fait l'objet d'une publication (PRAZ *et al.*, 2000). Par contre, les ossements trouvés lors de la campagne de prospection de 1987 sont encore inédits.

Dans le cadre de cet article, nous étudierons le matériel osseux provenant des campagnes de fouilles de Spahni (1949-1950) et des Musées cantonaux (1999) dans la grotte des Crosses et la Grande Barme.

La collection Spahni est déposée au Musée cantonal de géologie de Lausanne. La provenance de la plupart des pièces est indiquée directement sur le matériel: T. C. pour Tanay Crosses et Tanay Gr. 1 ou Tanay 1 pour la Grande Barme². Seules trente-neuf pièces – principalement des dents – ne portent aucune indication de provenance. Ces éléments d'origine inconnue sont tous attribuables à l'ours des cavernes. Néanmoins, nous n'en tiendrons pas compte lors de notre étude, car il pourrait s'agir de matériel provenant de plusieurs sites.

Etat du matériel

Contrairement à l'abri Sur-les-Creux, très riche en matériel dentaire (PRAZ *et al.*, 2000, p. 32), les Crosses ne recèlent que peu de dents (à peine 2.5 %) tandis qu'elles représentent 22.8 % du matériel à la Grande Barme³ (fig. 1).

Le matériel est en meilleur état à la grotte des Crosses qu'à la Grande Barme, où il est beaucoup plus fragmenté. Mais on peut constater que ce sont surtout les fouilles menées par Spahni aux Crosses qui ont livré des ossements en relativement bon état (seulement 26.8 % de restes anatomiquement indéterminés) alors que le matériel collecté en 1999 dans la même grotte est nettement plus fragmenté avec 56.6 % de restes anatomiquement indéterminés (fig. 1). Ce sont toujours les mêmes os que l'on retrouve entiers, c'est-à-dire les petits os compacts comme les métapodes, les os du carpe et du tarse, les phalanges, les sésamoïdes, les rotules et les dents. Les os

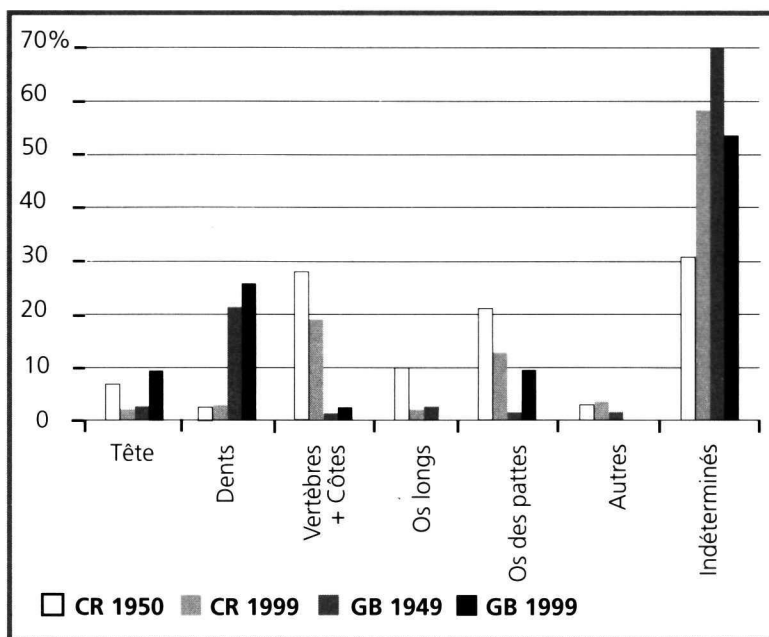


Figure 1 – Répartition du nombre de restes (N.R.) par classe anatomique pour chacune des fouilles.

CR1950 : fouilles de Spahni aux Crosses

CR1999 : fouilles de Curdy, Leuzinger et Praz aux Crosses

GB1949 : fouilles de Spahni à la Grande Barme

GB1999 : fouilles de Curdy, Leuzinger et Praz à la Grande Barme

² Cette interprétation se trouve confirmée par la liste du matériel trouvé à la Grande Barme (SPAHNI, 1949, p. 75)

³ Il n'y a pas de différence entre les fouilles anciennes et récentes de chaque site

		N.R.			P.R.		
		os	dents	total	os	dents	total
Crosses	1950	1125	29	1154	25431	299	25'730
	1999	258	7	265	1683	8.1	1691.1
	total	1383	36	1419	27 114	307.1	27'421.1
Grande Barme	1949	63	17	80	635.5	44	679.5
	1999	32	11	43	86	20	106
	total	95	28	123	721.5	64	785.5

Tableau 1 – Total (y compris indéterminés spécifiques et autres espèces) du nombre de restes (N.R.) et du poids des restes (P.R.), en grammes, détaillé par site et campagne de fouille.

plus grands et plus fragiles comme le crâne, les vertèbres, les côtes, les omoplates, les bassins et les os longs sont presque toujours fragmentés ou absents.

Dans tous les cas, les fragments ont des cassures à bords nets et aucune pièce ne présente de traces de charriage à sec. Nous n'avons pas observé de traces de découpe sur les os étudiés.

LA GROTTÉ DES CROSSES

Cette grotte a livré 1419 restes pour un poids de 27.4 kilogrammes⁴ (tab. 1). Il n'y a pas de positionnement stratigraphique ou spatial du matériel pour les fouilles de Spahni. Lors des campagnes plus récentes, il a été procédé à un ramassage de surface et au tamisage des déblais issus des tranchées faites par Spahni. Un petit sondage de 1m² a également été effectué au centre du porche, en 3 décapages. Malheureusement, le matériel provenant des décapages est en trop faible quantité pour donner des indications stratigraphiques détaillées.

Spectre faunique

Le pourcentage d'indéterminés spécifiques est de 61.5% pour l'ensemble du matériel mais de 58.6 % pour le matériel ramassé par Spahni et de 74.0 % pour les fouilles récentes. Cette différence est à nouveau explicable par la meilleure conservation du matériel ancien.

Parmi les pièces taxonomiquement déterminées, un seul os est attribuable à une autre espèce que l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*): il s'agit d'un crâne de marmotte (*Marmota marmota*) très bien conservé. La couleur de l'os et le fait qu'il ait été ramassé en surface nous permettent de supposer qu'il est probablement d'origine récente. De plus, il semblerait curieux que Spahni n'ait pas ramassé un crâne en bon état alors que des fragments de petite taille ne lui ont pas échappé. Ce crâne doit donc être arrivé dans la grotte après 1950.

L'ours des cavernes

Les restes d'ours des cavernes sont au nombre de 546, dont 510 os et 36 dents. Comme il n'y a pas d'autre espèce identifiée et que les fragments indéterminés dont la taille est estimable paraissent correspondre, il est certain qu'un grand nombre des os indéterminés peuvent aussi être attribués à cette espèce.

Les différents éléments anatomiques ne sont pas représentés de manière égale. Cependant on peut très facilement expliquer ce phénomène par la taphonomie: les vertèbres, les côtes, les phalanges et les sésamoides représentent un grand nombre

d'os dans un squelette complet. Il n'est donc pas étonnant de les retrouver en grande quantité (fig. 1) et ce d'autant plus que ce sont des os relativement solides (même si les côtes et les vertèbres sont assez fréquemment fragmentées). A l'inverse, les os des ceintures (omoplate et bassin) sont au nombre de quatre par squelette et très fragiles. On les retrouve donc en plus petit nombre.

Pour ce qui est de l'estimation du nombre d'individus ou nombre minimum d'individus (N.M.I.), ce sont les restes d'au moins 12 ours que l'on retrouve dans cette grotte, dont 7 juvéniles. Ce calcul a été fait sur la base du nombre de radius gauches non épiphysés et droits épiphysés (les catégories les mieux représentées en nombre).

Jean-Christian SPAHNI (1951, p.141) avait constaté l'absence de dents de lait aux Crosses et concluait qu'elle rendait la présence d'ours problématique. Lors des fouilles récentes, un fragment de quatrième jugale lactéale (d4) supérieure droite a néanmoins été trouvé. Cette dent, qui tombe vers l'âge de 5 mois⁵, devait donc appartenir à un ourson âgé de moins de 5 mois.

Ce manque de dents de lait, allié à l'absence d'os d'individus périnataux, démontre très clairement que cette grotte n'était pas un lieu où les ours allaient fréquemment mettre bas, contrairement à l'abri Sur-les-Creux, riche en dents lactéales et os de très jeunes ours.

Néanmoins, des oursons plus âgés ont séjourné aux Crosses. En effet, parmi les os dont les zones d'épiphyse étaient observables, un peu plus de 35 % présentaient une zone non épiphysée.

L'absence de bourgeons⁶ et la fermeture des racines de toutes les dents définitives corroborent le déficit en jeunes oursons (tab. 2). A 12 mois, les racines des premières molaires sont fermées (3 dents concernées); à 18 mois, ce sont celles des quatrièmes prémolaires (1 dent) et des deuxièmes molaires (6 dents) et à 48 mois celles

⁴ Soit 27 421.1 grammes

⁵ Cf. DEBELJAK, 1996 et DITTRICH, 1960

⁶ Dent définitive dont la couronne est formée mais pas la racine, et qui n'est pas encore sortie de la gencive

des canines (5 dents) et des troisièmes molaires (2 dents). Au niveau des dents définitives, l'usure va d'un état où elle est très faible à un état où elle est relativement forte mais sans dent véritablement arasée. On peut donc penser que des ours de tous âges (excepté les très jeunes) ont fréquenté la grotte.

Chez l'ours brun actuel, les petits quittent leur mère entre 1.5 et 3.5 ans (MACDONALD & BARRETT, 1995, p. 105). Sachant que les ours des cavernes, plus grégaires, avaient tendance à hiberner à plusieurs tout en se séparant sexuellement⁷, on peut supposer que la grotte des Crosses a servi d'asile aux mâles dès qu'ils avaient quitté leur mère. Cette hypothèse est renforcée par la présence de 2 os péniens, preuve qu'au moins deux mâles sont morts dans cette grotte.

Certains os présentent des caractères non-métriques observés chez d'autres populations (SCHWEIZER, 1999, p. 89-96). L'un des 6 distums d'humérus observés présente un trou olécrânien. Le pli pyramidal est à l'état lisse chez un pyramidal et inobservable chez un autre. Un seul des 7 scapholunaires présente un sillon palmaire. Sur 12 astragales, 5 portent un trou astragalien et 7 ni trou, ni gouttière. Ces différents caractères se retrouvent dans plusieurs populations mais le nombre d'os est ici trop faible pour qu'on puisse avoir une idée de sa représentativité dans la population d'origine.

Plusieurs ossements d'ours des cavernes présentent des enfoncements légers pouvant être interprétés comme des morsures de Carnivore : 1 sternèbre, 1 fragment de vertèbre, 7 fragments d'humérus, 2 fragments de bassin et 1 calcanéum pour la collection Spahni; 1 métacarpien 4 et 1 métatarsien 4 pour la campagne 1999. Ces traces de morsures sont probablement dues aux ours eux-mêmes. En effet, le charognage semble fréquent chez cette espèce : les ours morts pendant l'hibernation représentent une source nutritive pour les survivants.

Une diaphyse trouvée en 1999 porte à ses deux extrémités les traces typiques d'un Rongeur. Le grignotage a généralement lieu au moment où les os sont décharnés et apportent des sels calcaires à l'animal (BANG & DAHLSTRÖM), 1996, p. 155).

De nombreux os étaient en assez bon état pour être mesurés⁸. En comparant la taille des métapodes, du carpe, du tarse et des os longs des individus valaisans avec d'autres populations d'ours des cavernes du Jura (Chênélaz, Gigny⁹, Vaucluse) et des Pyrénées (Malarnaud¹⁰), on constate que les ours des Crosses sont de petite taille (fig. 2-5). La

seule exception est un métatarsien 1 très massif dont la taille rivalise avec les plus grands spécimens de Vaucluse et Malarnaud (fig. 4). Sinon, les autres os des Crosses appartiennent toujours à des ours de taille similaire à celle des plus petits individus de Vaucluse, voire même inférieure. Même comparée à celle d'autres individus vivant dans les Alpes (Mixnitz)¹¹, la taille des métapodes d'ours de Tanay paraît faible, ce qu'avait déjà constaté J.-C. SPAHNI (1951, p. 141).

LA GRANDE BARME

L'ensemble du matériel récolté représente 123 pièces pour un poids de 785.5 grammes (tab. 1). Les fouilles anciennes sont matérialisées par deux tranchées de plus d'un mètre de large et longues d'une dizaine de mètres chacune (SPAHI, 1951, p. 131) qui se croisent à angle droit au centre du porche. La campagne 1999 a consisté en ramassage au sol et en tamisage des déblais produits par les fouilles de Spahni. Il n'y a donc pas de positionnement stratigraphique du matériel.

Spectre faunique

Le matériel, nettement plus fragmenté qu'aux Crosses, a livré un grand nombre d'indéterminés spécifiques et anatomiques : 70.7% (respectivement 72.5% pour les fouilles anciennes et 67.4% pour les fouilles récentes).

Le matériel déterminé taxonomiquement est surtout représenté par des dents (77.8% du total déterminé), qui appartiennent toutes à l'ours des cavernes. Les os sont au nombre de 8 et tous également attribuables à cette espèce excepté une première phalange de Capriné. La petite taille de cet os fait plutôt penser à un animal domestique, donc une chèvre ou un mouton. Comme le porche a servi de refuge temporaire aux bergers et à leur bétail jusqu'à très récemment (SPAHI, 1949, p. 74) et que l'os a été retrouvé sur le talus devant la grotte, on peut supposer que cet os appartient à un animal mort dans les siècles précédant notre époque. Il est de toute façon exclu que cet animal soit d'âge moustérien, donc contemporain de l'ours des cavernes, car les chèvres et les moutons sont arrivés en Suisse à l'époque néolithique.

L'ours des cavernes

Il y a 18 dents et 7 os (dont 3 sont épiphysés) appartenant à cet animal. Parmi les dents (tab. 2), 5 sont des dents de lait, soit 17.9 %. Les canines lactéales appartiennent à deux oursons au minimum, âgés de moins d'un an et demi. Parmi les dents définitives, 6 dents – y compris une première molaire (M1)¹² – dont nous avons pu observer la surface occlusale, présentent une usure nulle ou très faible. Parmi les fragments de canine, certains sont fortement usés, de même qu'une incisive dont il ne reste qu'un chicot. Il semble donc que les jeunes ours soient mieux représentés que les individus âgés. Il pourrait donc y avoir un N.M.I. de 3 (dont 2 oursons et un vieil ours).

⁷ Les mâles et les femelles paraissent avoir préféré des abris différents pour hiberner : les femelles seules avec leurs oursons dans de petites grottes et les mâles à plusieurs dans des cavernes plus vastes (KURTEN, 1955)

⁸ Pour les descriptions concernant la prise des mesures, voir SCHWEIZER, 1999, p. 148-177 ou DESSE et alii, 1986

⁹ Mesures d'après CHAGNEAU, 1989

¹⁰ Mesures d'après DUFOUR, 1989

¹¹ Mesures d'après ZAPPE, 1946

¹² Elle est la première dent définitive en fonction – dès le cinquième mois (DEBELJAK, 1996)

CONCLUSION

L'absence d'autres espèces contemporaines de l'ours des cavernes aux Crosses et à la Grande Barne consolide l'hypothèse selon laquelle ces grottes n'auraient pas été occupées par des chasseurs moustériens (PRAZ *et al.*, 2000). En effet, l'abri Sur-les-Creux abritait non seulement des artefacts mais aussi les restes d'animaux manifestement chassés par l'homme (Cervidés, Bovidés). Alors que les deux grottes étudiées ici ne renfermaient ni artefacts, ni ossements attribuables au gibier.

La présence de l'ours des cavernes aux Crosses et à la Grande Barne nous apporte des informations intéressantes. Cette espèce, qui allait hiberner dans les grottes, était plus grégaire que l'ours brun mais, il semble y avoir eu un comportement différent quant au choix du repaire selon le sexe.

Les jeunes ours non sevrés paraissent absents de la grotte des Crosses tandis qu'ils représentent une grande partie des restes retrouvés à Sur-les-Creux. Nous pouvons donc penser que l'abri Sur-les-Creux était préféré par les femelles qui allaient y mettre bas et y hiberner avec leurs oursons, alors que la grotte des Crosses était plutôt occupée par les mâles, y compris les jeunes qui venaient de quitter leur mère.

La Grande Barne recèle trop peu de matériel pour qu'il soit possible de savoir si elle était plutôt occupée par les mâles ou par les femelles.

		CROSSES			GRANDE BARNE		
		1950	1999	total	1949	1999	Total
id ?	?						
cd sup.	G						
cd inf.	G					2	2
	D				1	1	2
d4 sup.	D		1	1			
d ?	?				1		1
I1 sup.	D				1	1	2
I1 inf.	G	1		1			
I2 inf.	G	2		2			
	D	2		2			
I3 sup.	G	1	1	2			
I3 inf.	G	1		1			
	D	2		2			
I	?				1		1
C sup.	D	1		1			
C inf.	G	1		1			
	D	3		3			
C	?	3		3	9	2	11
P4	G				1		1
	D	2		2		1	1
M1 sup.	G						
	D	2		2			
M1 inf.	G					1	1
	D	1		1			
M2 sup.	G	1		1			
	D	1	1	2			
M2 inf.	G	1		1			
	D	2		2	1		1
M3 inf.	D	2		2		1	1
M	?		1	1	2		2
indét.	?		3	3		2	2

Tableau 2 – Nombre de dents lactéales et définitives classées anatomiquement pour chaque campagne de fouille et chaque site (toutes les dents appartiennent à l'ours des cavernes).

BIBLIOGRAPHIE

- BANG, P. & P. DAHLSTRÖM (CUISIN, M. Trad.). 1996. *Guide des traces d'animaux : comment reconnaître les traces et indices de passage des Oiseaux et Mammifères d'Europe*. Lausanne: Delachaux et Niestlé (Les guides du naturaliste), 244 p.
- CHAGNEAU, J. 1989. Les Ursidés. In: Campy, M., Chaline, J. & Vuillemy, M., éd. La Baume de Gigny (Jura). *Gallia Préhistoire*, 27^e supplément, 69-76.
- DEBELIAK, I. 1996. Ontogenetic development of dentition in the cave bear. *Geologija* (Ljubljana), 39, 13-77.
- DESSE, J. L. CHAIX & N. DESSE-BERSET. 1986. "Ostéo": base-réseau de données ostéométriques pour l'archéozoologie. Paris: Editions du C.N.R.S. (Centre de Recherches Archéologiques: Notes et Monographies Techniques; 20).
- DITTRICH, L. 1960. Milchgebissentwicklung und Zahnwechsel beim Braunbären (*Ursus arctos* L.) und anderen Ursiden. *Morphologisches Jahrbuch*, 101/1, 1-141.
- DUFOUR, R. 1989. *Les Carnivores pléistocènes de la caverne de Malarnaud (Ariège)*: collection E. Harlé, Muséum d'histoire naturelle de Bordeaux. Bordeaux: Université de Bordeaux I (Travail de diplôme d'études supérieures), 456 p.
- KURTEN, B. 1955. Sex dimorphism and size trends in the cave bear, (*Ursus spelaeus*) Rosenmüller & Heinroth. *Acta Zoologica Fennica*, 90, 1-48.
- MACDONALD, D. & P. BARRETT (CUISIN, M., trad.). 1995. *Guide complet des Mammifères de France et d'Europe*. Lausanne: Delachaux et Niestlé, 304 p.
- PRAZ, J.-C., P. CURDY, U. LEUZINGER C. LEUZINGER-PICCAND & M. SCHWEIZER. 2000. Paléolithique alpin à Tanay (commune de Vouvry, VS) *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 83, 25-35.
- SCHWEIZER, M. 1999. *Etude d'une population d'Ours des cavernes (Ursus spelaeus) (Rosenmüller & Heinroth, 1794) provenant de la grotte de Vauluse (Doubs, France)*. Genève: Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université (Travail de diplôme), 2 vol., 270 p. et 115 p.
- SPAHNI, J.-C. 1949. Une grotte à *Ursus spelaeus* à Tanay sur Vouvry (Valais). *Bulletin de la Murithienne*, 66, 73-77.
- SPAHNI, J.-C. 1951. Les grottes à Ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) de Tanay sur Vouvry (Valais). *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 65, 279, 127-145.
- ZAPFE, H. 1946. Die altpleistozänen Bären von Hundsheim in Niederösterreich. *Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt*, 91, 3, 4, 95-164.



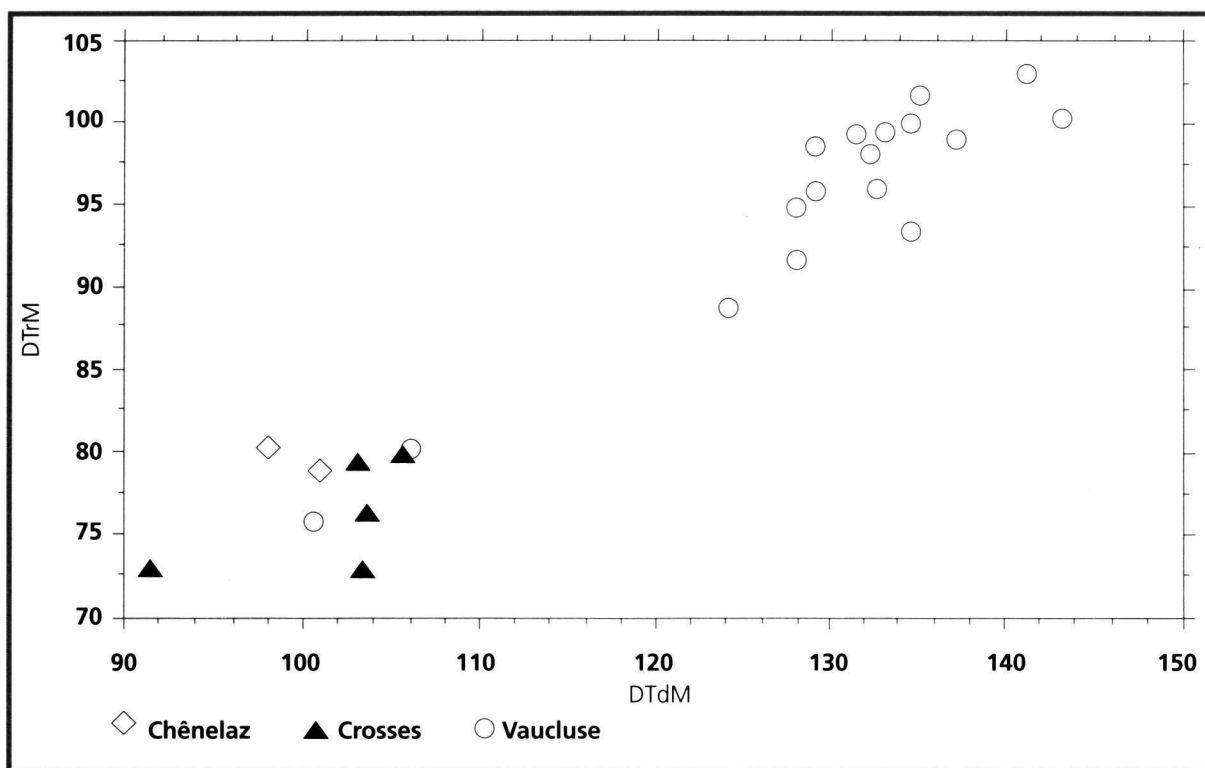


Figure 2 – Comparaison entre le diamètre transverse distal maximum et le diamètre transverse maximum de la trochlée (humérus).

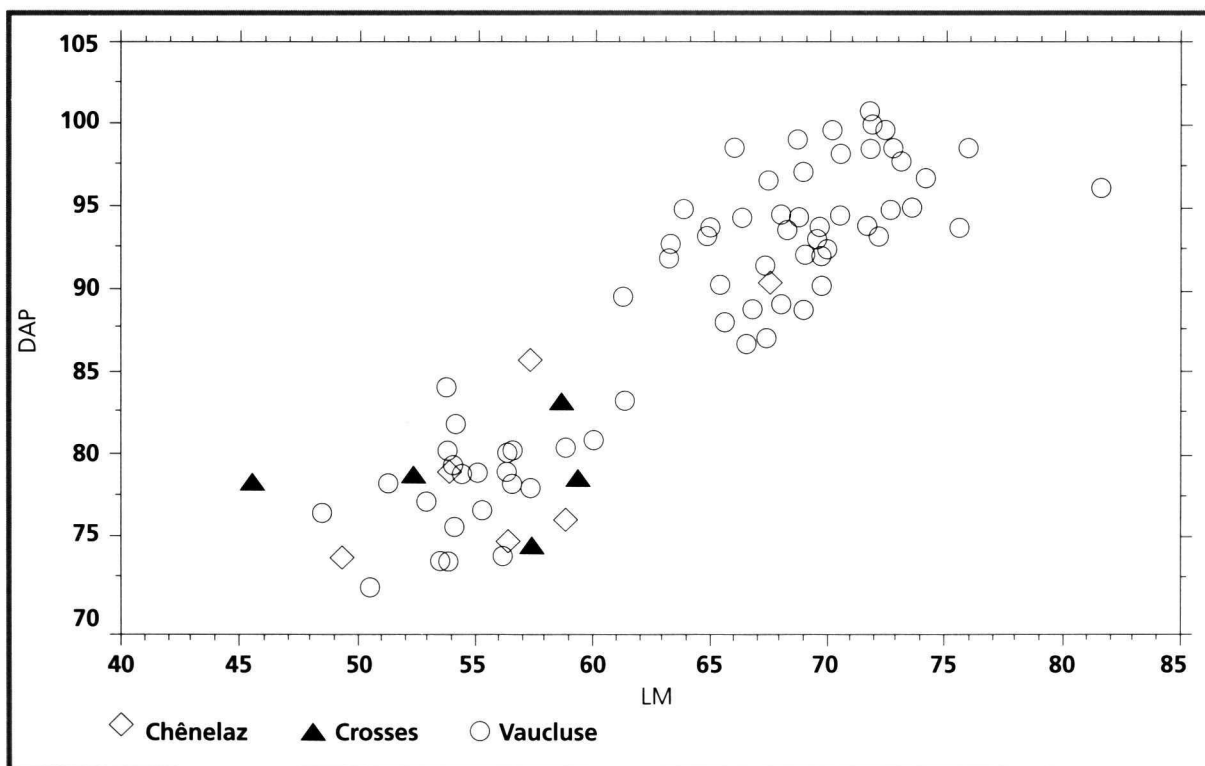


Figure 3 – Comparaison entre la longueur maximum et le diamètre antéro-postérieur (rotule).

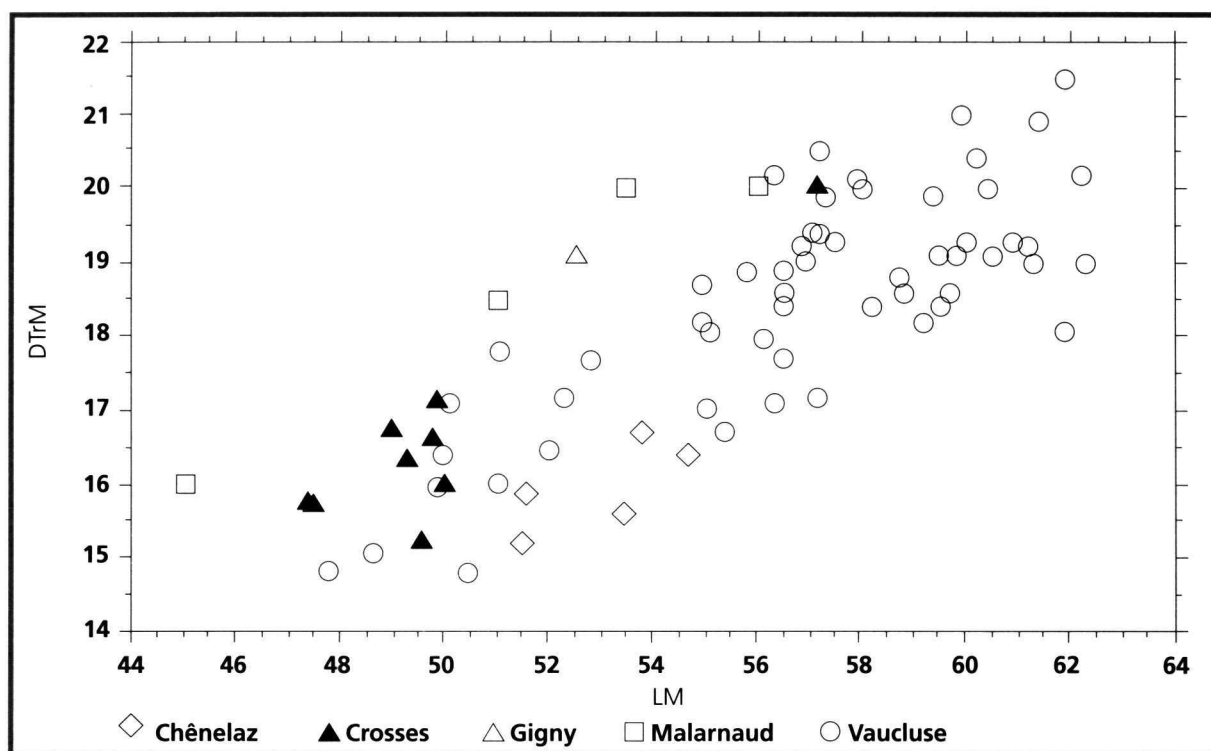


Figure 4 – Comparaison entre la longueur maximum et le diamètre transverse distal maximum (métatarsien 1).

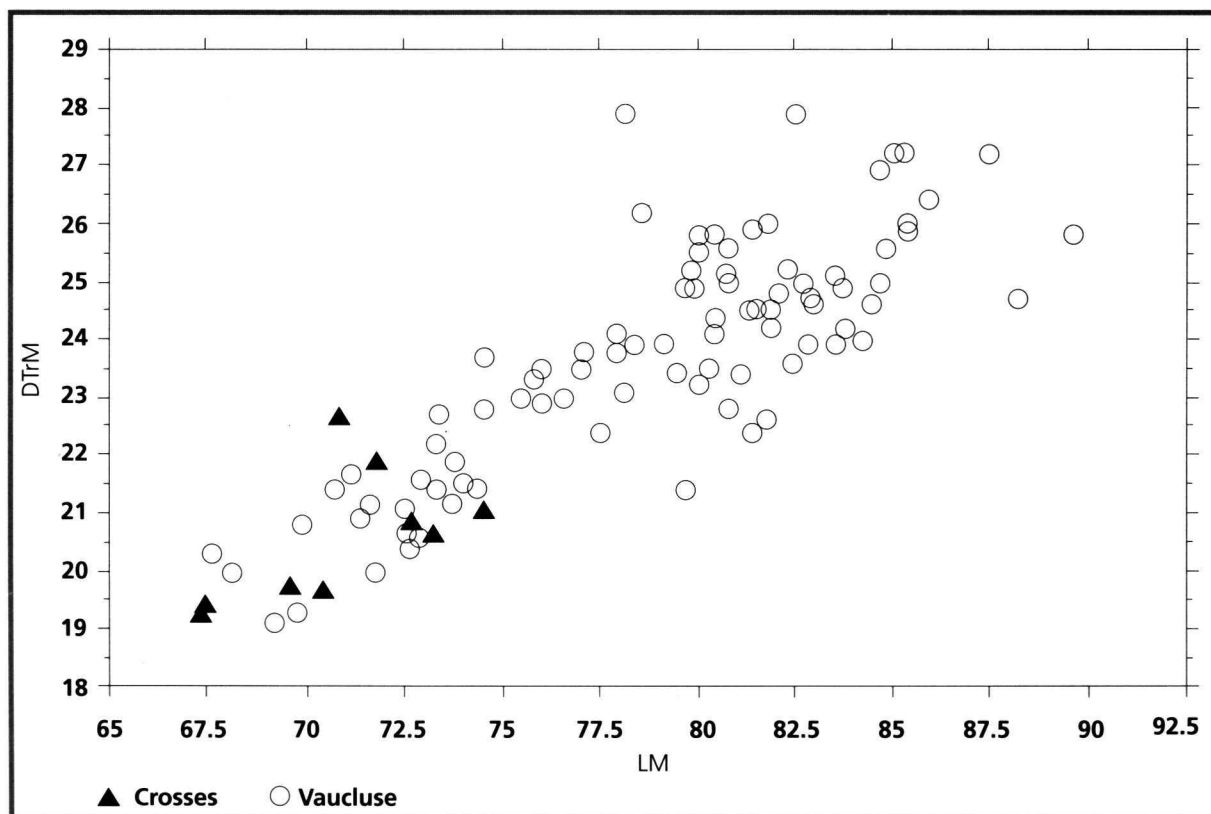


Figure 5 – Comparaison entre la longueur maximum et le diamètre transverse distal maximum (métatarsien 3).

